

*М. Б. Гитман, В. Ю. Петров, В. Ю. Столбов, С. И. Пахомов*

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ КАДРОВ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

Рассматривается методика оценивания качества подготовки научных кадров с инновационной направленностью на основе процессного подхода и компетентностной модели выпускника. Комплексный критерий разбивается на три группы, соответствующие основным процессам подготовки аспирантов. Основные процессы подготовки аспирантов разделяются на подпроцессы, вводятся индикаторы качества каждого подпроцесса, характеризующие его входные и выходные параметры согласно общей процессной модели. Качество результата подготовки аспирантов к инновационной деятельности оценивается уровнем сформированности набора заявленных компетенций и степенью удовлетворенности работодателей.

**Ключевые слова:** качество подготовки научных кадров, процессный подход, компетентностная модель, инновационная деятельность, комплексный критерий.



*М. Б. Gitman, V. Yu. Petrov, V. Yu. Stolbov, S. I. Pakhomov*

### The estimation of quality of the scientific shots preparation to innovative activity on the basis of the process approach

The technique of estimation of quality of the preparation of young scientists to innovative activities on the basis of the process approach and competential model of the post-graduate students are considered. The complex criterion breaks into three groups corresponding to the basic processes of preparation of post-graduate students. The basic processes of preparation of post-graduate students breaks into subprocesses. Indicators of quality of each subprocess, characterizing entrance and target parameters of each of them according to the general process model, are entered. Quality of result of preparation of post-graduate students to innovative activity is estimated by level generate of the declared competencies and degree of satisfaction of employers.

**Keywords:** quality of the preparation of young scientists, process approach, competential model, innovative activities, complex criterion.

При оценивании качества подготовки кадров высшей квалификации возможны два различных подхода [3].

Первый подход связан с оцениванием объекта в целом через систему показателей (индикаторов), характеризующих функционирование каждого элемента и/или совокупности взаимо-

связанных элементов (подсистемы). Такой подход называется *системным*, он базируется на общем принципе системности и применяется для комплексного оценивания больших систем, к которым может быть отнесена система послевузовской подготовки. Пример такого подхода приведен в работах [1, 6]. К недостаткам данного



подхода можно отнести статичность показателей и невозможность оценки качества индивидуальной подготовки выпускника аспирантуры к инновационной деятельности.

Второй подход, называемый *процессным*, связан с оцениванием качества подготовки научных кадров, которое представляется как совокупность взаимосвязанных процессов. Процессный подход базируется на общем принципе индивидуализации образования. При этом качество подготовки каждого выпускника системы послевузовского профессионального образования (ППО) гарантируется качеством реализации всех процессов. Другими словами, гарантированное качество подготовки выпускников аспирантуры определяется возможностями этого процесса подготовки. Оценка результатов процесса подготовки научных кадров подразумевает оценивание качества результатов подготовки каждого выпускника системы ППО через некоторую систему индикаторов сформированности компетенций в процессе всего периода подготовки аспиранта. Такой подход к оценке качества подготовки научных кадров обеспечивает усиление роли результатов индивидуальной подготовки аспирантов.

Рассмотрим методику оценивания качества подготовки научных кадров с инновационной направленностью на основе процессной модели.

*Объектом исследования* является процесс подготовки аспиранта к инновационной деятельности, а *предметом исследования* — оценка качества взаимосвязанных процессов подготовки научных кадров. При этом целями всего процесса подготовки выступает набор заявленных компетенций, представленный в форме компетентностной модели выпускника аспирантуры.

### **Компетентностная модель выпускника ППО с инновационной направленностью**

Компетентностная модель (КМ) представляет собой описание того, каким набором компетенций должен обладать выпускник системы ППО, к выполнению каких функций он должен быть подготовлен и какова должна быть степень его готовности к выполнению конкретных обязанностей. Компетенции являются интегральными характеристиками личности, носят межпредметный характер и представляют собой динамическое сочетание качеств, отношений и умений. По сравнению с традиционной предметно-содержательной моделью обучения составляющими (компонентами) компетентностной модели яв-

ляются знания, умения, навыки, а также опыт деятельности по использованию перечисленных компонент на практике, т. е. формирование способности и готовности личности актуализировать данную компетенцию и ее компоненты в определенных профессиональных ситуациях.

Формирование компетенции является процессом [5], а уровень ее сформированности является характеристикой, изменяющейся во времени. Освоение составляющих (компонент) отдельной компетенции обычно происходит постепенно. При поступлении в аспирантуру обучающийся имеет начальный уровень сформированности данной компетенции, являющийся результатом его обучения на магистерском уровне или в специалитете. Базовой ее основой является определенная сумма знаний, умений и навыков, которые позволяют перейти к обучению на следующей ступени подготовки специалиста высшей квалификации. По мере освоения аспирантской программы они становятся востребованными в ходе изучения общепрофессиональных дисциплин. Дополнительно, параллельно с освоением способов деятельности по актуализации компонент формируемой компетенции, приобретаются и новые знания, умения и навыки. Таким образом, происходит постепенный переход к *овладению* данной компетенцией. Отметим, что опыт деятельности как деятельностная составляющая компетентностной модели обучения является цементирующей основой процесса формирования компетенции аспиранта, деятельность становится предметом усвоения.

Компетентностная модель выпускника аспирантуры включает инновационную составляющую. Инновационная деятельность заключается не только в создании и освоении на практике различных новшеств, но и в их продвижении на рынок, т. е. она является одним из важнейших условий экономического роста и повышения уровня (качества) жизни, динамичного развития экономики в целом и конкурентоспособности конкретных отраслей и предприятий. Поэтому для образовательных программ ППО с инновационной направленностью необходимо расширить перечень компетенций выпускника, добавив одну или несколько компетенций, формирующих у аспиранта готовность к инновационной деятельности. Необходима детализация компетентностной модели, включающая следующие этапы:

— выявление отличительных признаков проявления компетенции и разработка паспорта компетенции;



— структурирование компетентностной модели на *части и элементы* по учебным циклам и разделам, а также дисциплинам и видам практической деятельности образовательной программы ППО; *выделение компонент* компетенции (знаний, умений, навыков, признаков проявления) для достижения операбельности, т. е. условий измеряемости уровня сформированности компетенции и ее составляющих на различных этапах образовательного процесса.

Инновационным этапом проектирования общей образовательной программы (ООП) ППО является определение результата подготовки как предмета специальной диагностики и оценки [4]. Разработка диагностических и оценочных средств требует установления уровней сформированности компетенции (дескрипторов уровней) и включает следующие этапы:

- выделение измеряемого свойства компетенции (отличительного признака);
- определение проявлений конкретных качеств и их операциональное подтверждение;
- выработка системы эмпирических индикаторов, позволяющих проверять уровень сформированности исследуемого качества.

Вводится паспорт компетенции, который является развернутой характеристикой требований к результатам подготовки, относящимся к конкретной компетенции, и включает карту компетенции и отличительные признаки уровней ее освоения (дескрипторы).

Для примера на рис. 1 и 2 представлены карта и дескрипторы компетенции «Способен к инновационной деятельности», рекомендуемой для включения в состав перечня компетенций выпускника аспирантуры по образовательной программе с инновационной направленностью. Компонентный ряд компетенции представлен ее таксонометрическими характеристиками: *знает, умеет, владеет (ЗУВ)*. Дескрипторы уровней компетенции описывают отличительные признаки трех ступеней ее освоения: *порогового, продвинутого, креативного*.

Следует отметить, что ООП ППО с инновационной направленностью отличаются от остальных образовательных программ не только перечнем формируемых компетенций, но и уровнем освоения тех компетенций, которые относятся к инновационной составляющей КМ выпускника ППО. Этот уровень должен быть не ниже продвинутого.

Для аттестации аспирантов и выпускников ООП ППО на соответствие их персональных достижений поэтапным или конечным требовани-

ям соответствующей КМ создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и др., позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Определенная в новой парадигме основных образовательных программ ППО ориентация на компетентностный подход к результатам образования и модульную организацию учебного процесса требует формирования новых многокомпонентных систем оценки качества подготовки обучающихся и выпускников.

Образовательная программа ППО должна включать контроль качества процесса и результатов образования. Контроль целесообразно осуществлять на этапе формирования как отдельных частей и элементов компетенций (в процессе изучения каждой учебной дисциплины и/или практического раздела), так и заявленной компетенции в целом и набора всех компетенций. Отметим, что итоговая аттестация в форме кандидатских экзаменов и защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук позволяет оценить уровень сформированности всего набора компетенций и сравнить его с заявленной компетентностной моделью выпускника аспирантуры.

### Процессная модель подготовки аспирантов к инновационной деятельности

Процессная модель подготовки основывается на компетентностной модели выпускника ППО, формирующей образовательные цели (в форме набора общекультурных и профессиональных компетенций) для всего процесса послевузовской подготовки. Следует отметить, что каждая заявленная компетенция является интегрированным результатом образования и формируется в течение всего периода подготовки аспирантов. Процесс подготовки аспирантов необходимо разбить на последовательность основных процессов и проводить оценивание уровня сформированности каждой компетенции (или ее составляющей) на входе и выходе каждого основного процесса. На рис. 3 представлена процессная модель подготовки научных кадров с инновационной направленностью. К основным процессам подготовки аспиранта можно отнести:

- проектирование ООП ППО с инновационной направленностью;



## 1. Наименование компетенции:

Индекс ПК-1

Формулировка:

Способен к инновационной деятельности

## 2. Компонентный состав компетенции

| Перечень компонентов   | Технологии формирования   | Средства и технологии оценки  |
|--|---|---|
| <b>Знает...</b><br>— знает структуру и содержание инновационных процессов и научно-исследовательской деятельности, основных этапов создания и распространения инноваций;<br>— имеет систему базовых знаний по специальности;<br>— знает основы инновационного менеджмента;<br>— знает современное состояние и понимает тенденции развития смежных областей знаний.   | Лекция<br>Семинар<br>Практические занятия<br>Самостоятельная работа                           | Контрольная работа<br>Выступление на семинаре<br>Коллоквиум<br>Тестирование   |
| <b>Умеет...</b><br>— умеет формулировать инновационные задачи и применять методы инноватики (анализа, мониторинга, прогнозирования, авторского надзора) для их решения;<br>— умеет разрабатывать и использовать программные продукты для выполнения инновационных проектов;<br>— умеет доводить результаты научных исследований до нового либо усовершенствованного продукта (технологии);<br>— умеет принимать решения и управлять инновационными процессами в условиях неопределенности. | Тренинг<br>Ролевые игры<br>Экспертные игры<br>Мозговой штурм<br>Самостоятельная работа<br>НИР | Зачет<br>Кандидатский экзамен   |
| <b>Владеет...</b><br>— владеет методологией научного исследования и технического творчества;<br>— <i>владеет опытом участия в реальном инновационном проекте.</i>  | НИР<br>Выпускная квалификационная работа  | Защита отчетов по практике<br>Защита результатов НИР<br>Портфолио<br>Итоговая госаттестация (защита кандидатской диссертации) |

Рис. 1. Пример карты компетенции

— реализацию ООП ППО;  
— контроль уровня сформированности заявленных компетенций выпускника.

Отметим, что при *проектировании* ООП ППО необходимо учитывать не только требования федеральных образовательных стандартов, но и требования потребителей (работодателей) к набору компетенций. Процесс *проектирования* предполагает разработку структуры и содержания ООП ППО, обеспечивающую формирование заявленного перечня и уровня сформированности компетенций. Добавление инновационных компетенций ведет к существенному изменению структуры и содержания ООП за счет введения междисциплинарных компонентов, обязательных дисциплин по инноватике и расшире-

ния списка элективных дисциплин с инновационной направленностью [6].

*Реализация* ООП с инновационной направленностью предполагает разработку специальных образовательных технологий формирования знаниевого компонента инновационной компетенции (кейс-технологии, метод проектов, работа в команде и т. п.) и построение инновационной образовательной среды для формирования деятельностного компонента (создание малых инновационных предприятий, бизнес-инкубаторов, технопарков и т. п.).

*Контроль* уровня сформированности заявленных компетенций, осуществляемый на всех этапах их формирования, требует разработки специальных инструментов квалиметрии результатов

образования в компетентностном формате. Необходимо отметить, что ЗУВы (их описание осуществляется с помощью карты компетенции, пример которой приведен на рис. 1) диагностируются гораздо проще, чем сами компетенции,

для замера уровня сформированности которых (рис. 2) необходимы экспертные оценки. Для диагностики ЗУВов могут использоваться различные диагностические средства: тесты, рейтинги, текущий модульный входной и выходной



Рис. 2. Пример дескрипторов уровней освоения компетенции

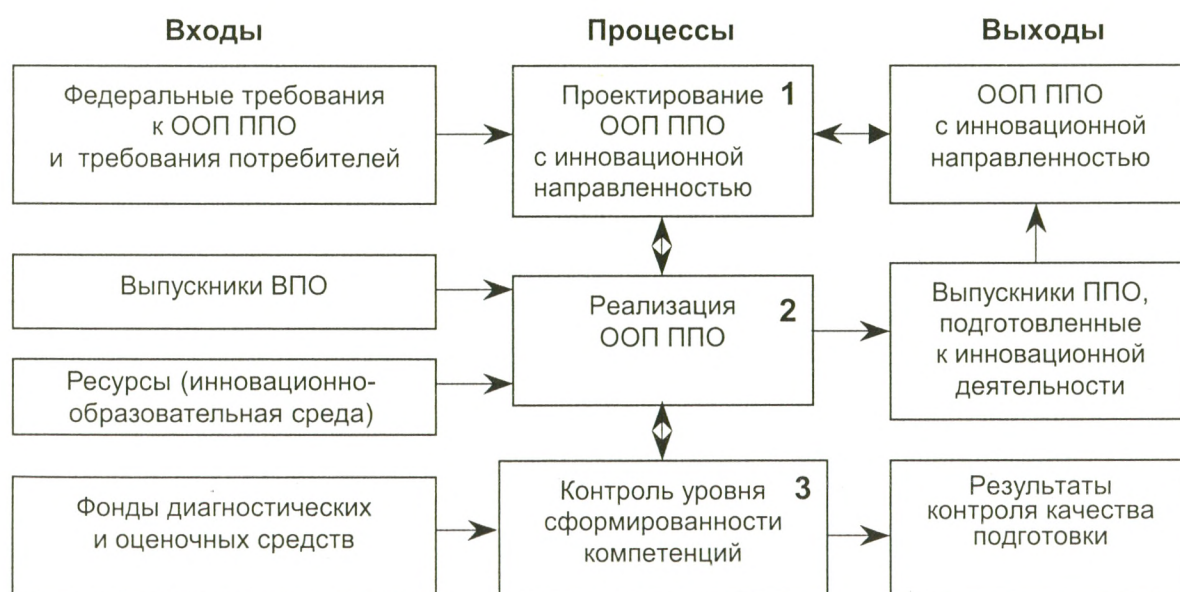


Рис. 3. Процессная модель подготовки научных кадров



контроль, промежуточный контроль в виде зачетов и экзаменов, итоговый контроль в форме сдачи кандидатских экзаменов. Степень сформированности инновационных компетенций в целом определяется, с одной стороны, уровнем освоения учебного материала (ЗУВов), а с другой — способностью применения полученных знаний на практике при выполнении инновационных проектов в рамках подготовки и защиты кандидатской диссертации.

Предлагается оценку уровня сформированности отдельной инновационной компетенции (ОК) определять по 100-балльной шкале с учетом оценки уровня сформированности этой компетенции при защите высшей квалификационной работы — ВКР (диссертации) и суммарной оценки, полученной при диагностике ЗУВов как в период промежуточных аттестаций после освоения учебных дисциплин и практических разделов ООП, формирующих данную компетенцию, так и при сдаче кандидатских экзаменов. Формулу для оценки одной компетенции запишем в виде:

$$OK = \alpha_{ур} \cdot (C_1 \cdot \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=1}^k (O_{зуб})_i + C_2 \cdot O_{ВКР}), \quad (1)$$

где  $C_1$  и  $C_2$  — коэффициенты значимости двух частей оценки уровня сформированности инновационной компетенции ( $C_1 + C_2 = 1$ );

$\alpha_{ур}$  — коэффициент заданного уровня освоения инновационной компетенции (1 — креативный; 0,75 — продвинутый; 0,5 — пороговый);

$k$  — количество учебных дисциплин и практических разделов, формирующих компетенцию;

$(O_{зуб})_i$  — балльная оценка при диагностике ЗУВов  $i$ -й дисциплины, практического раздела или кандидатского экзамена (определяется по 100-балльной шкале);

$O_{ВКР}$  — балльная оценка при диагностике уровня сформированности компетенции при защите ВКР (диссертации).

Перейдем к оценке качества процессов при подготовке аспирантов к инновационной деятельности. Обратим внимание на то, что качество любого из вышеперечисленных процессов определяется как качеством осуществления этих процессов, так и качеством полученных результатов. Поэтому при оценке качества будем использовать систему показателей и индикаторов, характеризующих обе стороны каждого процесса.

### Оценка качества процесса проектирования ООП ППО с инновационной направленностью

Процесс проектирования можно разбить на два подпроцесса: этап проектирования структуры и этап проектирования содержания ООП ППО с инновационной направленностью. Поэтому введем два следующих показателя:

— ПП1 — качество этапа проектирования структуры ООП ППО;

— ПП2 — качество этапа проектирования содержания ООП ППО.

Первый показатель можно характеризовать с помощью следующих индикаторов:

ИП 1.1 — наличие вузовских требований (стандартов) к проектированию ООП ППО с инновационной направленностью;

ИП 1.2 — средняя доля заявленных компетенций выпускника с инновационной направленностью в образовательных программах ППО;

ИП 1.3 — доля ООП ППО с инновационной направленностью, в разработке компетентностной модели выпускника которых принимали участие работодатели;

ИП 1.4 — доля ООП ППО с инновационной направленностью, в которых представлены паспорта компетенций выпускника аспирантуры;

ИП 1.5 — доля ООП ППО с инновационной направленностью, в которых учитывается международный опыт при формулировании компетенций выпускника, способного к инновационной деятельности;

ИП 1.6 — доля ООП ППО с инновационной направленностью, в структуре академической составляющей которых предусмотрены междисциплинарные компоненты (междисциплинарные семинары, мастер-классы и т. п.);

ИП 1.7 — доля ООП ППО с инновационной направленностью, в структуре которых предусмотрены элективные дисциплины, суммарная трудоемкость которых не менее 1/3 от общей трудоемкости академической составляющей образовательной программы.

Качество процесса проектирования содержания ООП ППО можно оценить следующими индикаторами:

ИП 2.1 — наличие вузовских требований (стандартов) к содержанию ООП ППО с инновационной направленностью;

ИП 2.2 — средняя доля трудоемкости базовых учебных дисциплин с инновационной направленностью в ООП ППО;



ИП 2.3 — средняя доля трудоемкости элективных учебных дисциплин с инновационной направленностью в ООП ППО;

ИП 2.4 — средняя доля тем НИР с инновационной направленностью в программах ООП ППО.

Следует отметить, что с помощью данных индикаторов можно оценить как качество самих этапов проектирования, так и качество тех результатов, на которые они нацелены.

### **Оценка качества процесса реализации ООП ППО с инновационной направленностью**

Процесс реализации ООП ППО с инновационной направленностью определяется четырьмя основными подпроцессами: созданием инновационной образовательной среды (ИОС); подготовкой состава научно-педагогических работников (НПР), обладающих опытом инновационной деятельности; разработкой современных образовательных технологий, направленных на формирование инновационных компетенций выпускника аспирантуры; качеством профессионального отбора в аспирантуру с инновационной направленностью. Поэтому введем четыре следующих показателя:

- ПР1 — качество создания ИОС;
- ПР2 — качество подготовки НПР;
- ПР3 — качество разработки образовательных технологий;
- ПР4 — качество профессионального отбора в аспирантуру.

Отметим, что качество создания ИОС оценивается качеством формирования условий для реализации ООП ППО с инновационной направленностью. К данным условиям можно отнести как имеющуюся инфраструктуру вуза (научно-лабораторная база, задействованная при реализации ООП ППО, научно-образовательные центры — НОЦ, бизнес-инкубаторы, технопарки, и т. п.), так и возникающие элементы новой инновационной инфраструктуры, к которым относятся, например, малые инновационные предприятия, созданные в процессе реализации ООП ППО с инновационной направленностью.

Первый показатель можно характеризовать с помощью следующих индикаторов:

ИР 1.1 — количество соглашений со структурами РАН, отраслевыми НИИ и производством о совместном использовании дорогостоящего и уникального оборудования в рамках подготовки аспирантов по отношению к общему числу ООП ППО;

ИР 1.2 — рост доли аспирантов, участвующих в работе бизнес-инкубаторов, технопарков, УНЦ и НОЦ за последние три года;

ИР 1.3 — количество учебно-исследовательских лабораторий, задействованных при реализации ООП ППО, по отношению к общему числу ООП ППО;

ИР 1.4 — количество малых инновационных предприятий, созданных в вузе с участием аспирантов и выпускников ППО за последний год, по отношению к общему числу ООП ППО;

ИР 1.5 — доля аспирантов, диссертационные исследования которых проводятся в рамках финансируемых НИР.

Качество подготовки НПР, участвующих в реализации ООП ППО с инновационной направленностью, оценивается следующим набором индикаторов:

ИР 2.1 — доля НПР с учеными степенями и званиями, участвующих в реализации ООП ППО с инновационной направленностью;

ИР 2.2 — количество запланированных стажировок за последний год для преподавателей, участвующих в реализации ООП ППО с инновационной направленностью, по отношению к общему количеству НПР;

ИР 2.3 — количество ученых РАН, приглашенных в текущем году для реализации образовательных программ с инновационной направленностью, по отношению к общему количеству НПР;

ИР 2.4 — количество ведущих иностранных ученых, приглашенных в текущем году для реализации образовательных программ с инновационной направленностью, по отношению к общему количеству НПР;

ИР 2.5 — количество статей за последний год в научных журналах, индексируемых иностранными и российскими организациями, в расчете на одного научно-педагогического работника, участвующего в реализации ООП с инновационной направленностью.

Качество разработки образовательных технологий характеризуется следующим набором индикаторов:

ИР 3.1 — доля ООП ППО, в которых используются инновационные образовательные технологии (проблемно-ориентированные, практикоориентированные и командно-групповые);

ИР 3.2 — рост доли аспирантов, принимавших участие в инновационных проектах за последние три года;

ИР 3.3 — доля аспирантов, прошедших стажировки в ведущих мировых научных инновационных центрах за последний год.



Качество профессионального отбора в аспирантуру определяется следующими индикаторами:

ИР 4.1 — наличие вузовских требований (стандартов) к профессиональному отбору на ООП ППО с инновационной направленностью;

ИР 4.2 — доля аспирантов, поступивших в аспирантуру за последний год, которые участвовали в инновационных проектах при получении высшего профессионального образования;

ИР 4.3 — доля аспирантов, поступивших в аспирантуру с инновационной направленностью из других вузов за последние три года;

ИР 4.4 — доля иностранных студентов, поступивших в аспирантуру с инновационной направленностью за последние три года.

Необходимо отметить, что большинство из приведенных индикаторов оценивают результаты реализации программ ППО. Однако ряд индикаторов характеризует условия, обеспечивающие гарантированное качество процесса реализации программ с инновационной направленностью, например, ИР 1.1, ИР 1.3, ИР 2.1, ИР 3.1 и ИР 4.1.

### Оценка качества контроля уровня сформированности заявленных компетенций выпускника

Для оценки качества контроля результатов подготовки аспирантов к инновационной деятельности необходимы показатели, характеризующие качество текущего, промежуточного и итогового контроля уровня сформированности заявленных компетенций. Введем следующие три показателя:

- ПК1 — качество текущего контроля;
- ПК2 — качество промежуточного контроля;
- ПК3 — качество итогового контроля.

Качество текущего контроля можно оценить с помощью следующего набора индикаторов:

ИК 1.1 — наличие в вузе сертифицированных средств контроля текущих знаний студентов и аспирантов;

ИК 1.2 — доля учебных дисциплин, формирующих инновационные компетенции, в которых применяются балльно-рейтинговые технологии контроля качества.

Качество промежуточного контроля можно оценить с помощью следующего набора индикаторов:

ИК 2.1 — наличие в вузе сертифицированных средств промежуточного контроля знаний студентов и аспирантов;

ИК 2.2 — средняя балльная оценка при диагностике ЗУВов инновационных компетенций, деленная на 100.

Качество итогового контроля можно оценить с помощью следующего набора индикаторов:

ИК 3.1 — наличие в вузе сертифицированных диагностических средств итогового контроля уровня сформированности инновационных компетенций;

ИК 3.2 — доля выпускников за последний год с креативным уровнем сформированности инновационных компетенций;

ИК 3.3 — степень удовлетворенности выпускников аспирантуры уровнем сформированности компетенций с инновационной направленностью (от 0 до 1) за последние три года;

ИК 3.4 — степень удовлетворенности работодателей качеством подготовки научных кадров к инновационной деятельности (от 0 до 1) за последние три года;

ИК 3.5 — средняя балльная оценка при диагностике уровня сформированности инновационных компетенций при защите ВКР (диссертации), деленная на 100.

### Общая оценка качества процесса подготовки аспиранта к инновационной деятельности

Будем считать, что при оценке качества подготовки аспирантов все рассматриваемые основные процессы равнозначны. Тогда для оценки качества всего процесса (О) можно использовать следующую формулу:

$$O = \frac{1}{3} \left( \sum_{i=1}^l \left( \sum_{j=1}^{k_i} C_{ij} \cdot \text{ИР}_{ij} \right) + \sum_{m=1}^r \left( \sum_{n=1}^{s_m} C_{mn} \cdot \text{ИР}_{mn} \right) + \left( \sum_{p=1}^{f_p} C_{ip} \cdot \text{ПК}_{ip} \right) \right), \quad (2)$$

где  $l$  — количество подпроцессов при проектировании ООП ППО;

$k_i$  — количество индикаторов, определяющих качество  $i$ -го подпроцесса при проектировании ООП ППО;

$r$  — количество подпроцессов при реализации ООП ППО;

$s_m$  — количество индикаторов, определяющих качество  $m$ -го подпроцесса при реализации ООП ППО;

$u$  — количество подпроцессов при контроле уровня сформированности заявленных компетенций выпускника;



$f_t$  — количество индикаторов, определяющих качество  $t$ -го подпроцесса при контроле уровня сформированности заявленных компетенций выпускника;

$C_{ij}$  — значимость индикатора.

Отметим, что все индикаторы (ИП<sub>ij</sub>, ИР<sub>ij</sub>, ПК<sub>ij</sub>), входящие в формулу (2) для оценки качества процесса подготовки аспиранта к инновационной деятельности, оцениваются по 1-балльной шкале (от 0 до 1). Для нормировки общей оценки О необходимо выполнение следующих условий:

$$\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^{k_i} C_{ij} = 1; \sum_{m=1}^r \sum_{n=1}^{s_m} C_{mn} = 1; \sum_{t=1}^u \sum_{p=1}^{f_p} C_{tp} = 1.$$

В этом случае общая оценка качества процесса подготовки научных кадров к инновационной деятельности будет изменяться от 0 до 1.

Можно рекомендовать следующие уровни оценки качества процесса подготовки аспирантов:

- 1) *высокий* уровень качества, если  $O > 0,8$ ;
- 2) *средний* уровень качества, если  $0,5 < O < 0,8$ ;
- 3) *низкий* уровень качества, если  $O < 0,5$ .

## Выводы

Разработанная процессная модель оценки качества подготовки аспирантов к инновационной деятельности представляет собой систему показателей и индикаторов, позволяющую проводить комплексное оценивание качества всех основных процессов системы ППО вуза, влияющих на подготовку выпускников аспирантуры. В предложенной модели усилена роль результа-

тов индивидуальной подготовки аспирантов путем оценивания уровня сформированности их инновационных компетенций в процессе освоения образовательной программы и защиты диссертационных исследований. Предложенная процедура оценки качества процесса подготовки аспирантов к инновационной деятельности позволяет проводить сравнительный анализ качества различных систем ППО и самообследование качества образовательных программ системы послевузовской подготовки вуза с инновационной направленностью.

1. Бедный Б. И., Гурбатов С. Н., Миронос А. А. Индикаторы эффективности аспирантских программ в области точных и естественных наук // Высшее образование в России. 2010. № 7. С. 11–23.

2. Гитман М. Б., Гитман Е. К., Столбов В. Ю. Подготовка аспирантов к инновационной деятельности // Там же. № 5. С. 102–111.

3. Гитман М. Б., Матушкин Н. Н., Столбова И. Д., Пахомов С. И. Оценка качества подготовки выпускников аспирантуры к инновационной деятельности // Регионология. 2011. № 2. С. 148–153.

4. Девислов В. А. Инструментарий квалиметрии компетенций и диагностики знаний // Стандарты и мониторинг в образовании. 2011. № 1. С. 3–12.

5. Матушкин Н. Н., Столбова И. Д. Модель системы управления подготовкой научных кадров в области техники и технологии к инновационной деятельности // Инновации в образовании. 2009. № 5. С. 4–13.

6. Петров В. Ю., Столбов В. Ю., Гитман М. Б. Критерии оценки качества подготовки кадров высшей квалификации // Высшее образование в России. 2008. № 8. С. 13–19.

